

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-314519

(43)Date of publication of application : 13.11.2001

(51)Int.Cl.

A61N 5/06

A61F 7/00

A61H 33/06

A61N 1/44

(21)Application number : 2000-172736

(71)Applicant : HAYASHI SACHIKO

SHIMOZAKI ISAO

TAKEUCHI AKIRA

(22)Date of filing : 02.05.2000

(72)Inventor : HAYASHI SACHIKO

SHIMOZAKI ISAO

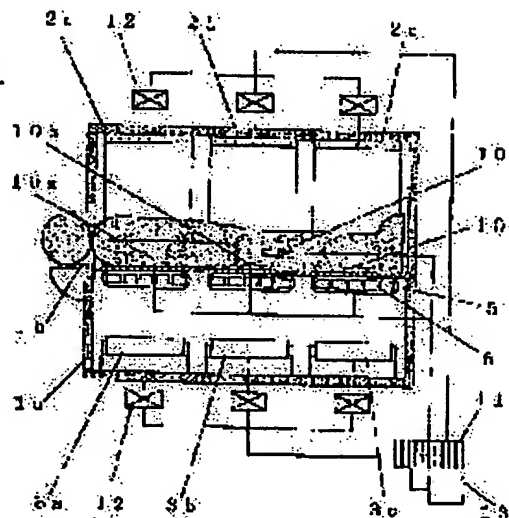
TAKEUCHI AKIRA

(54) WHOLE BODY WARMER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain a burden to the human body, and easily adjust body temperature in a whole body warmer for a hyperthermia treatment method for treating a cancer by warming the whole body.

SOLUTION: Far infrared radiation heating elements 2a, 2b and 2c and near infrared radiation heating elements 3a, 3b and 3c are respectively arranged on an inside surface of a chamber 1a by being divided into three blocks. A bed 1b is arranged in a central part of the chamber 1a. A coolant circulating panel 5 is arranged on the under side. There are provided a pump 8 for circulating an inside coolant via a tube 7 and a heat exchanger 8 for cooling the coolant. A control device 11 detects the body temperature by sensors 10, 10a, 10b and 10c, controls output of an output transformer 12, and adjusts a radiation energy quantity of the far infrared radiation heating elements 2a, 2b and 2c and the near infrared radiation heating elements 3a, 3b and 3c. A flow rate of the pump 9 and a heat radiating quantity of the heat exchanger 8 are controlled by the control device 11 so that the temperature at a skin surface can be directly adjusted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-314519

(P2001-314519A)

(43) 公開日 平成13年11月13日 (2001.11.13)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	マークシート (参考)
A 6 1 N 5/06		A 6 1 N 5/06	A 4 C 0 5 3
A 6 1 F 7/00	3 2 0	A 6 1 F 7/00	3 2 0 Z 4 C 0 8 2
A 6 1 H 33/06		A 6 1 H 33/06	C 4 C 0 9 4
			D 4 C 0 9 9
A 6 1 N 1/44		A 6 1 N 1/44	
審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-172736 (P2000-172736)

(22) 出願日 平成12年5月2日 (2000.5.2)

(71) 出願人 595121526

林 幸子

大阪府堺市黒土町2339番地の2

(71) 出願人 500268524

下崎 勇生

神奈川県横浜市鶴見区下末吉5丁目13番26号303室

(71) 出願人 595139462

竹内 晃

東京都杉並区善福寺4丁目24番3号

(72) 発明者 林 幸子

大阪府堺市黒土町2339番1号

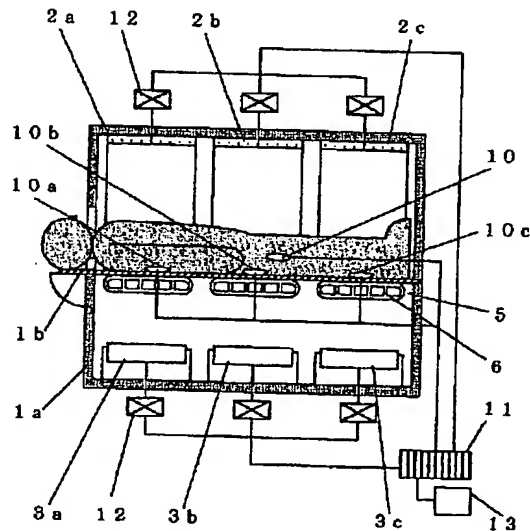
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 全身加温装置

(57) 【要約】

【課題】 全身を加温して癌を治療するハイパーサーミア療法の全身加温装置において、人体の負担を抑え、かつ体温調整を容易にする。

【解決手段】 チャンバー (1 a) の内表面に遠赤外線発熱体 (2 a, 2 b, 2 c) と近赤外線発熱体 (3 a, 3 b, 3 c) をそれぞれ3つのブロックに区分けして設ける。チャンバー (1 a) の中央部にはベッド (1 b) を設け、その下側に冷却液循環パネル (5) を設け、チューブ (7) を介して内部の液を循環させるポンプ (8) および液を冷却する熱交換器 (8) を設ける。制御装置 (11) はセンサ (10, 10 a, 10 b, 10 c) によって体温を検知し、出力変圧器 (12) の出力を制御して、遠赤外線発熱体 (2 a, 2 b, 2 c) と近赤外線発熱体 (3 a, 3 b, 3 c) の放射エネルギー量を調整する。また、皮膚表面の温度を直接調整できるよう、ポンプ (9) の流量および熱交換器 (8) の放熱量を制御装置 (11) によって制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】人体の全身を加温する装置において、人体を中に入れるチャンバーに、遠赤外線発熱体と近赤外線発熱体と人体をささえるベッドを設け、近赤外線を均一かつ広域に放射させる反射板を設け、装置に電力を供給する電源と、発熱量の値を調整する制御装置と、電源出力を変圧して遠赤外線および近赤外線発熱体に所要の電力を供給する出力変圧器と、人体の温度を検出する温度センサを設けたことを特徴とする全身加温装置。

【請求項2】チャンバー内に人体を挟みこむようにして、内部全体に冷媒が循環する冷却液循環パネルを設け、冷却液循環パネルにチューブと熱交換器と流量ポンプと、冷却液の流量、液温などを調整する制御装置と、冷却液循環パネルの人体側の面に、格子状または網目状にして光線が透過する構造にした遠赤外線発熱体を設け、冷却液循環パネルの人体と反体側の面に近赤外線発熱体および反射版を設け、遠赤外線発熱体、近赤外線発熱体および冷却液循環パネルを適切な数のブロックに分割して設け、マイナスイオン発生器と加湿器を設けた、請求項1に記載の全身加温装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハイパーサーミア療法における全身加温装置に関するものである。ハイパーサーミアとは人体を加温して癌を治療する温熱療法の一つである。

【0002】

【従来の技術】従来から、ガンは正常組織よりも熱に脆弱であるという事が知られている。ガン細胞はその急激な増殖から血管育成が未熟であり、体温上昇における代謝抗進に際して熱の排出や酸素の供給が不十分なので、正常組織よりも鬱熱や低酸素障害を引き起こしやすい。そのため、ガンの治療方法の一つとして、ハイパーサーミアという人体を加温する温熱療法が試みられている。ハイパーサーミアは副作用もなく、長期の入院が不要であることから、今後の治療方法の一つとして研究されている。

【0003】加温には、マイクロ波や磁力線を用いて腫瘍細胞のみを直接加温する局所加温装置と、カーボンや電熱線による遠赤外線の放射熱を用いて人の体温全体を上昇させる全身加温装置がある。癌は全身病ともいわれる事から、進行が進んだ癌には転移の恐れもある。そのため、進行癌には全身加温が有効と見られている。中でも遠赤外線などによる放射を用いた全身加温は末期癌に対する顕著な治療効果を示しており、各種の研究が進んでいる。直腸温を深部温度とし、チャンバーと呼ばれる加温庫に入れて深部温度を約42℃にまで上昇させて約1時間保持する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、遠赤外線によ

る加温方法はチャンバー内部の空気温が50～60℃にも達する。そのため、心拍数や血圧も急上昇して熱感を伴うので深い麻酔深度が必要であり、呼吸抑制が深刻な肺ガン患者には施術できない問題があった。また、熱せられた空気層は大きな熱エネルギーを保有しているので、チャンバーに入れたままでは体温を一定に保持する調整が難しい。そのため、42度に到達した後はチャンバーから人体を出して断熱性ラップで覆い、そのラップの仕方で体温を調整していたので、温度管理に手間と人手がかかるという問題があった。

【0005】一方、チャンバーの内部の空気温度を上げない為に、遠赤外線ではなく近赤外線による加温方法も研究されている。遠赤外線よりも深いところで熱に変換され、空気温度を上昇させる事も少ない。また、空気温度が高くない事からも体温調整がし易い。しかしエネルギーが大きいので皮下での火傷の恐れがある問題があった。本発明は、放射を用いた全身加温における、これらの課題を解決することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、遠赤外線と近赤外線を最適に組合わせる事で、上記課題を解決している。すなわちチャンバーの内部に遠赤外線発熱体と近赤外線発熱体を設け、さらに発熱体を幾つかのブロックに分ける事で、放射エネルギーを人体へ効率よく伝達させることを図っている。また、冷却液循環パネルを設ける事によって、近赤外線の可視光線領域などをフィルタリングして空気層を暖めることなく放射効率を高め、または真皮以下を加温しつつ皮膚表面を放熱することで心拍上昇呼吸数増加などの人体負担を低減させることを図っている。それらを実施する装置は、チャンバー(1a)の内側上方へ遠赤外線発熱体(2a, 2b, 2c)を、内側下方に近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c)を設置し、個別に設けた出力変圧器(12)によってそれぞれの熱エネルギー量を調整する全身加温装置であって、深部体温用のセンサ(10)と皮膚表面用のセンサ(10a, 10b, 10c)によって検知された体温から、出力変圧器(12)の最適な出力を制御装置(11)によって算出し、遠赤外線発熱体(2a, 2b, 2c)と近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c)の熱エネルギーを調整する。また、チャンバー(1a)の中央に水平にベッド(1b)を設置し、冷却液循環パネル(5)をベッド(1b)の直下に組み込む。冷却液循環パネル(5)内部の液はポンプ(9)によって循環され、熱交換器(8)によって冷却される。本発明は以上の構成からなる人体加温装置である。

【0007】

【発明の実施の形態】患者をチャンバー(1a)に入れてベッド(1b)に横たえ、遠赤外線発熱体(2a, 2b, 2c)と近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c)に電力を供給し始めると、数分後には放射が強まって人体が

加温されていく。このとき、遠赤外線は体表直下に近い皮下0.5mm程度で急速に熱に変換され、皮下の真皮層の温度が急上昇する。近赤外線は遠赤外線より皮下の熱吸収深度が深く、皮下数mm程度で熱に変換され、人体のより中心に近い部分を加温していく。このとき、冷却液循環パネル(5)に循環した冷却液が皮膚表面を吸熱し、熱感を抑制する。冷却液循環パネル(5)の冷却液に水を用いると、空気を加温する事が少ない。水は、近赤外線以外の可視光線をカットするので、大気中の対流や熱伝達を抑えられ、輻射効果をより高める役目も果たす。また、幾つかのブロックに区分けされて加温するので、特定の部位の体温が高すぎたりまたは低すぎたりすることがない。近赤外線はエネルギーとしては大きいので、通常皮下の火傷が懸念されるが、本装置では遠赤外線による熱の膜が真皮下で形成され、体表からの放熱を促しつつも真皮層からの放熱を抑えているので、火傷の恐れが少ない必要最小限のエネルギー量で加温する事が可能である。従って、遠赤外線と近赤線を本発明のように組合わせた加温は輻射エネルギーが効率良く人体に伝わるように作用し、空気温度をあまり上げずに人体を加温できる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を示す。

(イ) 円柱状のチャンバー(1a)の内表面に沿った形で、上半分を覆うように遠赤外線発熱体(2a, 2b, 2c)をそれぞれ3つのブロックに区分けして設け、下側に近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c)および反射板(4)を同じく3つのブロックに区分けするように設ける。遠赤外線を発する発熱体にはカーボンや炭素繊維などを面状に加工したものを、近赤外線を発する発熱体にはハロゲン光等を用い、出力変圧器(12)から供給される電力で駆動する。また、チャンバー(1a)の内部にマイナスイオン発生器(14)と加湿器(15)を設ける。

(ロ) チャンバー(1a)の中央部にベッド(1b)を設置し、冷却液循環パネル(5)をベッド(1b)の直ぐ下に組み込む。ベッド(1b)は、弾力性のある素材が網状または格子状に構成されたもので、隙間があり、冷却液循環パネル(5)が皮膚表面に接するように設けている。冷却液循環パネル(5)は透明の樹脂またはビニールのような軟質の材料で製作され、液が内部をまんべんなく循環するよう隔壁(6)を設ける。その内部の液はチューブ(7)で配管したポンプ(9)によって循環され、熱交換器(8)によって冷却される。冷却液循環パネル(5)は発熱体のブロックに対応するように設けられており、ブロック毎に液温や流量を調整できる。また、チャンバー(1a)内部だけでなく、人体の頭部に当たる部分にも設けてもよい。

(ハ) 制御装置(11)は深部体温用のセンサ(10)と皮膚表面用のセンサ(10a, 10b, 10c)

によって体温を検知し、体温の上昇度に合わせて出力変圧器(12)の出力を最適に調整して、遠赤外線発熱体(2a, 2b, 2c)と近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c)への電力を調整する。また、ポンプ(9)の流量および熱交換器(8)の放熱量を調整して、皮膚表面が熱感を感じないようにする。

(ニ) (イ)～(ハ)は遠赤外線と近赤線を一つの面から同時に放射する事は出来ないが、以下の方法で近赤外線と遠赤線の複合加温を人体へ上下同時に施す事が可能になる。図2において、形状を網目状や格子状にすいたりすることで近赤線を透過できるようにした遠赤外線発熱体(2d)を用い、近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c)をチャンバー(1a)の上下側に設置し、冷却液循環パネル(5)の人体側に遠赤外線発熱体(2d)を設け、遠赤外線発熱体(2d)および近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c, 3aa, 3bb, 3cc)を出力変圧器(12)に接続して独立した系統で制御する。冷却液循環パネル(5)の配管は上下で別々の系統になっており、近赤線によって加温された冷却液を効率よく放熱できる。これらの構造によって輻射効果を向上させた加温が可能になる。このとき冷却液循環パネルが皮膚表面に接しないが、輻射効果を高める事でエネルギー全体を熱感の少ない低めの量に抑えられるので、皮膚の冷却の役目を必要とせず、近赤線のフィルタリングの役目のみを有することになる。本発明は以上の様な構造で、使用する際は次のようにする。

【0009】患者をチャンバー(1a)の中に入れてベッド(1b)に仰向けまたはうつぶせの状態で横たえ、センサ(10)を直腸に入れてセンサ(10a, 10b, 10c)を皮膚表面に貼付する。所定の深部体温、皮膚温度および加温時間を制御装置(11)で設定して電源(14)のスイッチを入れる。数分後には遠赤外線発熱体(2a, 2b, 2c)と近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c)からの輻射が強まり、人体が加温されていく。この時、マイナスイオン発生器(14)と加湿器(15)の働きにより、皮膚表面と空気中のイオンの移動が活発になり、ゼーベック効果のような電子の移動に伴う熱の移動状態が生じて、人体の熱の吸収を助ける。加湿器(15)は大気中の水分子がイオン化を促進させる役目を持つ。また、皮膚表面の熱は、冷却液循環パネル(5)が吸熱して熱交換器(8)によって大気中に放熱される。このことは真皮層以下の体内では加温をするが、空気に接した皮膚表面は温度上昇が抑えられ、皮膚表面の熱が急激に上昇する事を防いでいる。熱感皮膚表面の温度に関係しており、真皮以下の体温が上がっても皮膚表面温度が低ければ、人体への負担を抑制でき、心拍数や血圧の上昇を防ぐことができる。また、熱感が少ない事は麻酔量を低く抑えられるので、深い麻酔深度による呼吸抑制が少なく、従来の加温装置では不可能であった肺ガンの患者に対しても、癌治療を施す事が出来

る。人体への負担が少ないという事は、体力の弱った末期ガンの患者にも施術出来る可能性がある。

【0010】センサで検知された体温が所定の温度に到達すると、制御装置(11)で出力変圧器の電力を調整して、遠赤外線発熱体(2a, 2b, 2c)と近赤外線発熱体(3a, 3b, 3c)のエネルギー量を適宜強めたり弱めたりしながら、体温を一定に保持する。発熱体はいくつかのブロックに別れており、特定の部位が加温しすぎるとそのブロックの発熱体のエネルギーを弱めたり、また体温が低い部分にのみエネルギーを強くしたりと、人体全体がまんべんなく加温されるように働く。その後、予めセットされた時間が来ると自動的に発熱体への電力が停止し、通常の体温に戻っていく。

【0011】なお、上記実施例の説明においては遠赤外線発熱体と近赤外線発熱体を3つのブロックに分けたが、この数に限定されるものではなく、必要に応じて色々な数での分けかたもできる。また、図1の遠赤外線と近赤外線的位置は上下逆になってもよく、ブロックによって上下の配置が異なるようにしてもよい。図1および2では上下面へ発熱体を設置したが、左右または斜め方向から放射するように設けてもよい。さらに人体が横たわるベッド(1b)は、近、遠赤外線を透過させるような透明な浴槽にしてもよく、皮膚表面の火傷を防ぎつつ精神的な圧迫を軽減することができる。図6のような構造にすると、本発明の輻射効果を簡易に確認できる。円柱状耐熱ガラス(16)の内側に、格子状にして間隙を樹脂で目張りした円柱状遠赤外線ユニット(17)を貼り付け、内部に冷却液(19)を循環させてその外側から近赤外線ユニット(18)を設けたものである。

【0012】

【発明の効果】人体の周囲の空気温度および皮膚表面温度をあまり上げずに体温上昇が行われるので、人体への負担を抑えた加温ができる。また、大きな熱エネルギーが人体周囲にないので放射されるエネルギーの微少な変化を人体が感じ取り易い。そのため装置の制御機能による微細な体温調整が可能であり、患者の体温管理を安全かつ容易にできる。さらに、エネルギーの効果的な放射によって最小限の輻射エネルギー量ですむので、装置を小型化、安価にする事が出来、ハイパーサーミアの普及を促進させられる。ハイパーサーミアは抗がん剤を不要または低

*減させられるので、薬剤が及ぼす副作用を最低限に抑えられる他、近年高騰が著しい保険医療費の引き締めを図ることが出来る。体温上昇がもたらす生理反応においては様々な生体理論に応用でき、リュウマチや通風、手術中の感染防止、手術後の麻酔覚醒時の低体温防止、免疫不全症例等の治療など新しい物理療法の発達に貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】「図5における本発明のA-A断面の実施例(イ)～(ハ)を示した断面図である。」

【図2】「図5における本発明のA-A断面の実施例(ニ)を示した断面図である。」

【図3】「図5における本発明のB-B断面の実施例(イ)～(ハ)を示した断面図である。」

【図4】「図5における本発明のB-B断面の実施例(ニ)を示した断面図である。」

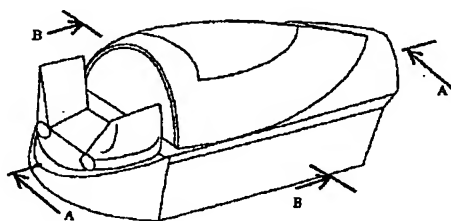
【図5】「本発明の外観を示した斜視図である。」

【図6】「本発明の応用例を示した断面図である。」

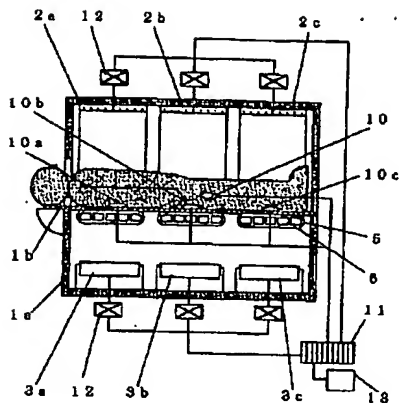
【符号の説明】

- 1a チャンバー
- 1b ベッド
- 2a, 2b, 2c, 2d 遠赤外線発熱体
- 3a, 3b, 3c, 3aa, 3bb, 3cc 近赤外線発熱体
- 4 反射板
- 5 冷却液循環パネル
- 6 隔壁
- 7 チューブ
- 8 熱交換器
- 9 流量ポンプ
- 10, 10a, 10b, 10c 温度センサ
- 11 制御装置
- 12 出力変圧器
- 13 電源
- 14 マイナスイオン発生器
- 15 加湿器
- 16 円柱型耐熱ガラス
- 17 円柱型遠赤外線ユニット
- 18 近赤外線ユニット
- 19 冷却液

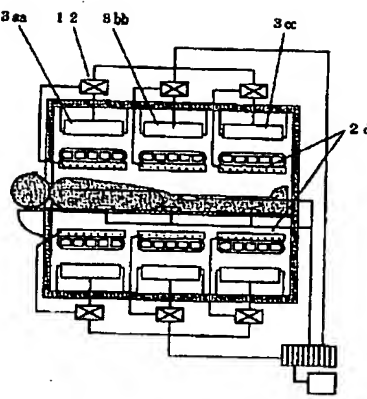
【図5】



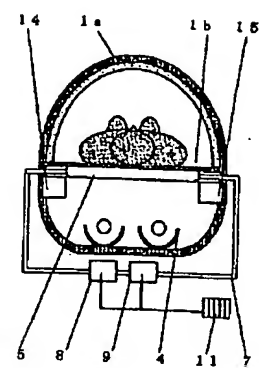
【図1】



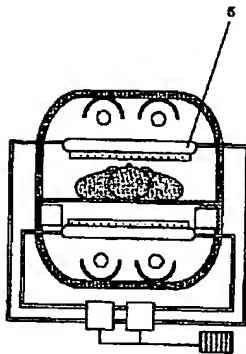
【図2】



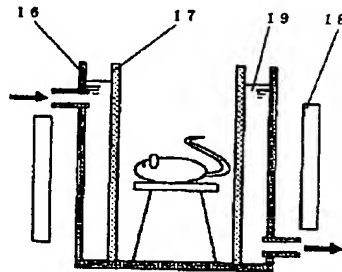
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 下崎 勇生

神奈川県横浜市鶴見区下末吉5丁目13番26
号303室

(72)発明者 竹内 晃

東京都杉並区善福寺4丁目24番3号

Fターム(参考) 4C053 MM02 MM08

4C082 PA01 PC10 PE09 PG02 PG11

PJ03 PJ24 PL10

4C094 AA01 DD32 DD35 EE31 EE32

FF02 FF09 GG01

4C099 AA01 CA01 GA30 JA01 LA22

PA04 PA08 TA02

THIS PAGE BLANK (USPTO)